

Docket

F-11090

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Nobuaki Honbo et al.

Serial No.: 09/828,863

Group Art Unit: None yet assigned

Filing Date: April 10, 2001

Examiner: Unknown

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL PROJECTOR
APPARATUS

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2001-063828
filed on March 7, 2001, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Sean M. McGinn
Registration No. 34,386

Date: April 26, 2001
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Old Courthouse Road, Suite 200
Vienna, VA 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

RECEIVED
JUL - 1 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2816
2500
4/Priority
6/25/01
C. McKinney



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2001年 3月 7日

出願番号
Application Number:

特願2001-063828

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

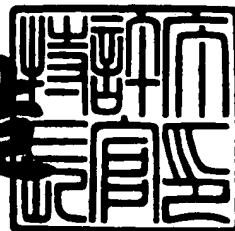
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
JUL - 1 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 76110381

【提出日】 平成13年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/136
G09F 9/30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 吉永 一秀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 関根 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 本保 信明

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-109692

【出願日】 平成12年 4月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置および液晶プロジェクタ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、及びゲート線を有し、該半導体層にソース・ドレイン領域と、チャンネル領域又はチャンネル領域及び L D D 領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置において、

前記遮光膜を導電材料で構成し、前記チャンネル領域又は／及び L D D 領域の側面近傍に、前記ゲート線と前記遮光膜とを接続するコンタクトホールを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、ゲート線、第 3 の絶縁膜及びデータ線を有し、該半導体層にソース・ドレイン領域と、チャンネル領域又はチャンネル領域及び L D D 領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置において、

前記遮光膜を導電材料で構成し、前記データ線の下部に、前記遮光膜と接続するコンタクトホールを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、前記コンタクトホールを第 1 コンタクトホールとしたとき、データ線の下部に、前記遮光膜と接続する第 2 コンタクトホールを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかの請求項に記載の液晶表示装置において、前記コンタクトホール、又は第 1 及び第 2 コンタクトホールは、ゲート線材料が埋め込まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかの請求項に記載の液晶表示装置において、前記コンタクトホール、又は第 1 及び第 2 コンタクトホールは遮光領域となる液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記遮光膜は耐熱性材料からなる液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 又は請求項 3 に記載の液晶表示装置において、基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、及び

ゲート線がこの順で積層されてなる液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 2 に記載の液晶表示装置において、基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、ゲート線、第 3 の絶縁膜、及びデータ線がこの順で積層されてなる液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかの請求項に記載の液晶表示装置と、該液晶表示装置に光を照射する光源と、該光源からの光を該液晶表示装置に導く光学系と、該液晶表示装置からの情報光を投射するための光学系と、を備えた液晶プロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置および液晶プロジェクタ装置に係わり、特に、基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、及びゲート線を有し、該半導体層にソース・ドレイン領域と、チャネル領域又はチャネル領域及び LDD (Lightly doped drain) 領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置およびこの液晶表示装置を用いた液晶プロジェクタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ライトバルブの遮光対策として、特願平 1 1 - 1 0 9 9 7 9 号に画素構造が開示されている。図 1 3 は特願平 1 1 - 1 0 9 9 7 9 号に開示された画素 TFT 部の平面図、図 1 4 は図 1 3 の E - E' 線の断面図を示す。

【0003】

図 1 3 に示すように、ゲート線 4 とデータ線 5 とがそれぞれ直交するようにマトリクス状に配され、画素 TFT はゲート線 4 とデータ線 5 が直交する部分に配置されている。図 1 4 の断面図に示すように TFT の LDD 領域 2 側面近傍に裏面遮光膜 3 に達しないダミーコンタクトホール 2 0 を形成している。このダミーコンタクトホール 2 0 にはゲート線材料が埋め込まれることになる。このダミーコンタクトホール 2 0 によって、TFT の LDD 領域 2 に照射される光を低減し

ている。また、裏面遮光膜 3 は、T F T のバックゲートとして作用しないように G N D 電位としている。

【 0 0 0 4 】

また、他の液晶ライトバルブの画素遮光対策として、特願平 1 1 - 3 6 0 9 7 3 号に画素構造が開示されている。図 1 5 は特願平 1 1 - 3 6 0 9 7 3 号に開示された画素の平面図、図 1 6 は図 1 5 の F - F ' に沿った断面図である。特願平 1 1 - 3 6 0 9 7 3 号の画素構造では、T F T 両脇に裏面遮光膜 3 に達するコンタクトホール 1 8 を形成し、このコンタクトホール 1 8 をデータ線であるアルミ配線 5 で覆う構成となっている。このコンタクトホール 1 8 によって T F T に照射される光を遮蔽している。

【 0 0 0 5 】

なお、本発明に関連する技術としては、特開平 1 - 1 2 8 5 3 4 号公報、特開平 1 - 1 7 7 0 2 0 号公報、特開平 8 - 6 2 5 7 9 号公報、特開平 8 - 2 3 4 2 3 9 号公報に開示された技術がある。特に特開平 8 - 2 3 4 2 3 9 号公報には、遮光パターンとゲート配線パターンとをコンタクト部を介して電気接続することの記載がある。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記特願平 1 1 - 1 0 9 9 7 9 号の構造では、T F T に照射される光を完全には遮断できず、T F T の光リーク電流に起因する画質劣化を防止することが困難であった。また、ゲート線の配線抵抗が高い場合には、ゲート信号の遅延に起因する画質劣化が起きてしまうことになる。

【 0 0 0 7 】

また特願平 1 1 - 3 6 0 9 7 3 号の構造は、T F T に入射する光は遮蔽することができが、ゲート線の抵抗が高い場合には、ゲート信号の遅延に起因する画質劣化が起きてしまうことになる。

【 0 0 0 8 】

以下、上記課題が生ずる理由について説明する。

【 0 0 0 9 】

特開平 1 1 - 1 0 9 9 7 9 号の画素構造は、T F T の L D D 領域両脇に裏面遮光膜に達しない深さのダミーコンタクトホールを形成している為、裏面遮光膜とダミーコンタクトホールの間には、隙間ができてしまう。従って、T F T に入射する光を完全には遮光できない。

【 0 0 1 0 】

一般に、パネルが小型化し、配線幅が細くなった場合には、配線抵抗が高くなる。特願平 1 1 - 1 0 9 9 7 9 号、特願平 1 1 - 3 6 0 9 7 3 号の実施例は共に、ゲート線には W S i 、データ線にはアルミ線等を用いている。アルミに比べ W S i は抵抗が高い。この為、パネルの小型化に伴い、配線抵抗が大きくなった場合、ゲート信号の遅延が大きくなり、この遅延によって生じる画質劣化が起きてしまう。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示装置は、基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、及びゲート線を有し、該半導体層にソース・ドレイン領域と、チャネル領域又はチャネル領域及び L D D 領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置において、

前記遮光膜を導電材料で構成し、前記チャネル領域又は／及び L D D 領域の側面近傍に、前記ゲート線と前記遮光膜とを接続するコンタクトホールを設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

また本発明の液晶表示装置は、基板上に遮光膜、第 1 の絶縁膜、半導体層、ゲート絶縁膜となる第 2 の絶縁膜、ゲート線、第 3 の絶縁膜及びデータ線を有し、該半導体層にソース・ドレイン領域と、チャネル領域又はチャネル領域及び L D D 領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置において、

前記遮光膜を導電材料で構成し、前記データ線の下部に、前記遮光膜と接続するコンタクトホールを設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

本発明の液晶プロジェクタ装置は、上記本発明の液晶表示装置と、該液晶表示

装置に光を照射する光源と、該光源からの光を該液晶表示装置に導く光学系と、該液晶表示装置からの情報光を投射するための光学系と、を備えたものである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴は、液晶ライトバルブ等の液晶表示装置で使用する画素TFTの構造において、画素TFTのチャネル領域又は／及びLDD (Lightly doped drain) 領域側面近傍に裏面遮光膜とゲート線をつなぐコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを遮光領域として、TFTに照射される光を低減することによって、TFTの光リーク電流を抑制し、且つ、裏面遮光膜をゲート配線とすることによりゲート線の配線抵抗を低くすることにある。

【 0 0 1 5 】

また本発明の特徴は、データ線下部に設けたコンタクトホールによって、データ線に沿って伝搬する光を遮断し、これによってTFTに照射される光を低減し、TFTの光リーク電流を低減することにある。

【 0 0 1 6 】

なお本発明の液晶表示装置は、液晶プロジェクタ装置等に用いられる液晶ライトバルブに好適に適用されるものであるが、特に液晶ライトバルブに限定されるものではない。また、本発明はLDD領域を設けない電界効果トランジスタを用いた場合にも適用できる。

【 0 0 1 7 】

図1に本発明による液晶ライトバルブの画素構造例を示す。本発明に従って、TFTのチャネル領域1及びLDD領域2側面近傍には、裏面遮光膜3とゲート線4をつなぐコンタクトホール6が設けてある。図2は図1のA-A'に沿った断面図である。図3は、図1のB-B'に沿った断面図である。図3に示すようにTFT側面近傍に設けられたコンタクトホール6には、ゲート線材料が埋め込まれている。

【 0 0 1 8 】

図6に本発明による他の液晶ライトバルブの他の画素構造例を示す。本発明に従って、TFTのLDD領域側面近傍には、裏面遮光膜3とゲート線4をつなぐ

コンタクトホール 6 が設けてある。図 6 の D-D' に沿った断面構成は図 2 に示す断面構成と同じである。図 2 に示すように、T F T の L D D 側面近傍に設けられたコンタクトホール 6 には、ゲート線材料が埋め込まれている。

【0019】

T F T 側面近傍に設けられたコンタクトホールは、光源からの直接入射光とレンズに反射した反射光が、画素 T F T のチャンネル領域及び L D D 領域に照射されるのを防止する。また、このコンタクトホールによって、裏面遮光膜は、ゲート線と接続されているため、ゲート配線の役割を果たす。

【0020】

すなわち、画素 T F T 側面近傍に設けられたコンタクトホールによって、T F T に照射される光が低減できるため、T F T の光リーク電流が抑制される。また、裏面遮光膜が、ゲート配線となるため、ゲート信号の遅延時間を低減できる。従って、T F T の光リーク電流に起因するフリッカコントラスト低下等を防止できると共にゲート信号の遅延により生じる画質劣化を防止できる。

【0021】

図 8 に本発明による、更に他の液晶ライトバルブの他の画素構造例を示す。本発明に従って、データ線 5 の下部に設けたコンタクトホール 6 によって、データ線 5 に沿って伝搬する光を遮断し、これによって T F T に照射される光を低減し、T F T の光リーク電流を低減することができる。

【0022】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

【0023】

（第 1 の実施例）

図 1 に本発明の一実施例としての液晶ライトバルブの画素 T F T 部の平面図が示されている。図 2 及び図 3 はその A-A' 線、B-B' 線にそれぞれ沿った断面図である。なお、ここでは本発明の特徴部分となる、画素基板の一面素分の T F T 部のみを示しているが、画素基板にはマトリクス状に画素が複数配置されており、かかる画素基板と対向電極が形成された対向基板とが液晶を介して対向配

置されて液晶ライトバルブが構成される。

【 0 0 2 4 】

データ線形成までの製造フローを図 4 (a) ~ (e) 及び図 5 (f) ~ (i) に示す。図 4 (a) に示すように、ガラス基板 1 5 上にガラスからの不純物混入を防止するため SiO_2 などで下地膜 (下地絶縁膜) 1 4 を形成する。次に図 4 (b) に示すように、下地膜 1 4 上に T F T の裏面遮光膜 3 を形成する。材質は遮光できればどのようなものでも良いが、ポリシリコン形成時にアニールするため熱に強い耐熱性材料となる W S i など形成する。次に図 4 (c) に示すように、裏面遮光膜 3 の上に SiO_2 等で第 1 層間膜 1 0 を形成する。第 1 層間膜 1 0 は、裏面遮光膜 3 が T F T のバックゲートとして作用しないような程度の厚さとする。次に図 4 (d) に示すように、ポリシリコン層 1 6 を形成する。アモルファスシリコン層を成膜した後、レーザーアニール工程を加え、更に、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を行いポリシリコン層 1 6 を形成する。次に図 4 (e) に示すように、このポリシリコン層 1 6 を覆ってゲート絶縁膜 1 1 を成膜する。

【 0 0 2 5 】

次に図 5 (f) に示すように、T F T 側面近傍にコンタクトホール (コンタクト) 6 を形成し、さらに図 5 (g) に示すように、ゲート線 4 となる W S i 等の金属膜を成膜する。この為、T F T 側面近傍のコンタクトホール 6 には、ゲート金属膜が埋め込まれることになる。このコンタクトホール 6 は、T F T のチャネル領域及び L D D (Lightly doped drain) 領域に沿って形成しているため、ゲート線パターニング後はチャネル領域及び L D D 領域をコンタクトホールとゲート線と裏面遮光膜で覆う構成となる。

【 0 0 2 6 】

この後、不純物を注入してソースとドレイン領域また L D D 領域を形成する。次に図 5 (h) に示すように、第 2 層間膜 1 2 を形成する。次に、ゲート電極及びポリシリコン層とデータ線、ゲート線を接続するコンタクトを形成し、図 5 (i) に示すように、データ線 5 となる金属材料の例えばアルミニウム等を成膜し、パターニングする。この後、第 3 層間膜、ブラックマトリクスとなる金属材料

、第4層間膜、透明画素電極ITOを順次形成する。

【0027】

上記の様なプロセスを行うことにより、図2、図3の断面形状となる。図2、図3は、それぞれ図1によるTFTのLDD部分（A-A'断面）とチャンネル部分（B-B'断面）で切断した断面図である。図2、図3中に示すようにTFTのLDD領域、チャンネル領域をコンタクトホールとゲート線材料と裏面遮光膜で覆う構成となっている。また、TFT側面近傍のコンタクトホールによって裏面遮光膜はゲート線とコンタクトすることになる。

【0028】

上記画素TFT部を有する液晶ライトバルブを用いた液晶プロジェクタでは、光源からの直接光ばかりでなく裏面から反射光など強い光が液晶ライトバルブに照射される。この為、直接或いは反射を繰り返してライトバルブの画素TFTのチャンネル部或いはLDD部に光が照射されてしまう。しかし、本実施例では、TFTのチャンネル領域及びLDD領域の側面近傍にゲート線と裏面遮光膜をつなぐコンタクトホールを設けている為、図2、図3に示すように光源からの直接光とレンズでの反射光がこのコンタクトホールに遮られ、TFTに光が照射されることがない。

【0029】

また、このコンタクトホールによって裏面遮光膜は、ゲート線とコンタクトされている為、裏面遮光膜は、TFT裏面からの光を遮ると共にゲート配線の役割を果たす。これにより、ゲート線の配線抵抗を低下させることが可能となる。裏面遮光膜は、TFTとの距離が近い場合には、バックゲートとしてTFT動作に影響を及ぼすが、ある程度の距離が有る場合には、どの電位であってもTFT動作に影響を及ぼさない。

【0030】

以上述べたように、本実施例の構成によれば、TFTチャンネル部とLDD部に入射される光を抑制できる。従って、画素TFTの光リーク電流を低減できるため、光リーク電流に起因するコントラストの低下、フリッカ等の画質劣化を防止できる。また、ゲート配線の配線抵抗を低下させることができるため、ゲート線

の信号遅延による画質低下を防止できる。

【 0 0 3 1 】

(第 2 の実施例)

図 6 に本発明の第 2 の実施例の液晶ライトバルブの画素平面図を示す。また、図 6 の C - C' に沿った断面図を図 7 に示す。図 6 の D - D' に沿った断面図は、図 2 と同様になる。なお、ここでは本発明の特徴部分となる、画素基板の一面素分の T F T 部のみを示しているが、画素基板上にはマトリクス状に画素が複数配置されており、かかる画素基板と対向電極が形成された対向基板とが液晶を介して対向配置されて液晶ライトバルブが構成される。

【 0 0 3 2 】

データ線形成までの製造フローは図 4 (a) ~ (e) 及び図 5 (f) ~ (i) と同様となる。以下図 4 及び図 5 を用いて製造フローについて説明する。図 4 (a) に示すように、ガラス基板 1 5 上にガラスからの不純物混入を防止するため SiO_2 などで下地膜 (下地絶縁膜) 1 4 を形成する。次に図 4 (b) に示すように、下地膜 1 4 上に T F T の裏面遮光膜 3 を形成する。材質は遮光できればどのようなものでも良いが、ポリシリコン形成時にアニールするため熱に強い耐熱性材料となる W S i など形成する。次に図 4 (c) に示すように、裏面遮光膜 3 の上に SiO_2 等で第 1 層間膜 1 0 を形成する。第 1 層間膜 1 0 は、裏面遮光膜 3 が T F T のバックゲートとして作用しないような程度の厚さとする。次に図 4 (d) に示すように、ポリシリコン層 1 6 を形成する。アモルファスシリコン層を成膜した後、レーザーアニール工程を加え、更に、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を行いポリシリコン層 1 6 を形成する。次に図 4 (e) に示すように、このポリシリコン層 1 6 を覆ってゲート絶縁膜 1 1 を成膜する。

【 0 0 3 3 】

次に図 5 (f) に示すように、T F T の L D D 領域側面近傍にコンタクトホール 6 を形成し、さらに図 5 (g) に示すように、ゲート線 4 となる W S i 等の金属膜を成膜する。この為、T F T の L D D 領域側面近傍のコンタクトホールには、ゲート金属膜が埋め込まれることになる。このコンタクトホール 6 は、T F T の L D D 領域に沿って形成しているため、ゲート線パターニング後は L D D 領域

をコンタクトホールとゲート線と裏面遮光膜で覆う構成となる。

【 0 0 3 4 】

この後、不純物を注入してソースとドレイン領域またLDD領域を形成する。次に図5（h）に示すように、第2層間膜12を形成する。次に、ゲート電極及びポリシリコン層とデータ線、ゲート線を接続するコンタクトを形成し、図5（i）に示すように、データ線5となる金属材料の例えばアルミニウム等を成膜し、パターニングする。この後、第3層間膜、ブラックマトリクスとなる金属材料、第4層間膜、透明画素電極ITOを順次形成する。

【 0 0 3 5 】

上記の様なプロセスを行うことにより、図2、図7の断面形状となる。図2、図7は、それぞれ図6のTFTのLDD部分（D-D'断面）とチャネル部分（C-C'断面）で切断した断面図である。図2中に示すようにTFTのLDD領域は、コンタクトホールと裏面遮光膜とゲート線で覆われた構成となる。また、TFTのLDD領域側面近傍のコンタクトホールによって裏面遮光膜はゲート線とコンタクトすることになる。

【 0 0 3 6 】

本実施例では図6に示すように、TFTのLDD領域側面に沿ってゲート線と裏面遮光膜をつなぐコンタクトホールを設けているため、TFTのLDD領域をコンタクトホールと裏面遮光膜とゲート線で覆う構成となっている。これにより、LDD領域に光源からの直接光及びレンズからの反射光が照射されることはない。

【 0 0 3 7 】

また、このコンタクトホールによって裏面遮光膜は、ゲート線とコンタクトされている為、裏面遮光膜は、TFT裏面からの光を遮ると共にゲート配線の役割を果たす。これにより、ゲート線の配線抵抗を低下させることが可能となる。

【 0 0 3 8 】

画素TFTのLDD部が最も光に対する感度が高い部分であり、LDDに入射される光を抑制するだけでもTFTの光リークには効果がある。この為、LDD部に入射される光を遮ることによって、画素TFTの光リーク電流を低減できる

。従って、T F Tの光リークに起因する画質低下を防止できる。

【 0 0 3 9 】

また、ゲート配線の配線抵抗を低下させることができるため、ゲート線の信号遅延による画質低下を防止できる。

【 0 0 4 0 】

(第3の実施例)

図8に本発明の第3の実施例の液晶ライトバルブの画素平面図を示す。また、図8のG-G'に沿った断面図を図9に示す。なお、ここでは本発明の特徴部分となる、画素基板の一面素分のT F T部のみを示しているが、画素基板上にはマトリクス状に画素が複数配置されており、かかる画素基板と対向電極が形成された対向基板とが液晶を介して対向配置されて液晶ライトバルブが構成される。

【 0 0 4 1 】

データ線形成までの製造フローを図10(a)～(e)及び図11(f)～(h)に示す。以下図10及び図11を用いて製造フローについて説明する。図10(a)に示すように、ガラス基板15上にガラスからの不純物混入を防止するため SiO_2 などで下地膜(下地絶縁膜)14を形成する。次に図10(b)に示すように、下地膜14上にT F Tの裏面遮光膜3を形成する。材質は遮光できればどのようなものでも良いが、ポリシリコン形成時にアニールするため熱に強い耐熱性材料となるW S iなどで形成する。次に図10(c)に示すように、裏面遮光膜3の上に SiO_2 等で第1層間膜10を形成する。第1層間膜10は、裏面遮光膜3がT F Tのバックゲートとして作用しないような程度の厚さとする。次に図10(d)に示すように、ポリシリコン層16を形成する。アモルファスシリコン層を成膜した後、レーザーアニール工程を加え、更に、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を行いポリシリコン層16を形成する。次に図10(e)に示すように、このポリシリコン層16を覆ってゲート絶縁膜11を成膜する。

【 0 0 4 2 】

次に図11(f)に示すように、データ線に沿ってコンタクトホール(コンタクト)6を形成し、このコンタクトホール6はデータ線の下であればどの位置で

も良いが、遮光性能を高めるためには、ソース・ドレイン領域に近い方が望ましい。さらに図 1 1 (g) に示すように、ゲート線 4 となる W S i 等の金属膜を成膜する。この為、データ線の下部に形成されたコンタクトホール 6 には、ゲート金属膜が埋め込まれることになる。

【 0 0 4 3 】

この後、不純物を注入してソースとドレイン領域また L D D 領域 2 を形成する。次に図 1 1 (h) に示すように、第 2 層間膜 1 2 を形成する。次に、ゲート電極及びポリシリコン層とデータ線、ゲート線を接続するコンタクトを形成し、データ線 5 となる金属材料の例えばアルミニウム等を成膜し、パターニングする。この後、第 3 層間膜 1 3、ブラックマトリクスとなる金属材料 9、第 4 層間膜、透明画素電極 I T O を順次形成する。

【 0 0 4 4 】

上記の様なプロセスを行うことにより、図 9 の断面形状となる。図 9 は、図 8 を G - G ' で切断した断面図である。図 9 に示すようにデータ線の下部にコンタクトホール 6 と埋め込まれたゲート電極 4 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

第 1 の実施例と第 2 の実施例では、L D D 領域側の左右方向からの光は遮断することができるがデータ線に沿った方向の光を遮断することができなかった。しかし、第 3 の実施例では、データ線下部に設けたコンタクトホールによって、図 8 に示すようにデータ線に沿って伝搬する光を遮断することができる。これによって第 1 及び第 2 の実施例と同じく画素 T F T の光リーク電流を低減できる。従って、T F T の光リークに起因する画質低下を防止できる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施例ではデータ線直下のみにコンタクトホールを設けたが、第 1 及び第 2 の実施例と同様に側面近傍にもコンタクトホールを設けても良い。このことにより側面からの光とデータ線に沿った光を遮ることができるため、さらに高い遮光効果が得られる。

【 0 0 4 7 】

以下、本発明による液晶ライトバルブ（液晶パネル）を用いた液晶プロジェク

タ装置の一構成例について説明する。この液晶プロジェクタ装置は特開平 1 1 - 3 3 7 9 0 0 号公報に開示されたものである。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 は本発明の液晶プロジェクタ装置の一構成例を示す図である。図 1 2 において、ランプ 201 から照射された光は、UV-I R カットフィルタ 202、マルチアレイレンズ 203、204、平凸レンズ 205 を介してダイクロイックミラー 206 に入射し、赤色光 R 及び緑色光 G と、青色光 B とに分離される。さらに赤色光 R 及び緑色光 G はダイクロイックミラー 207 によって赤色光 R と緑色光 G とに分離される。

【 0 0 4 9 】

分離された青色光 B は、ミラー 220、コンデンサレンズ 221 を介して青色用液晶パネル 208 に導かれる。また分離された赤色光 R はコンデンサレンズ 209 を介して赤色用液晶パネル 210 に導かれる。また分離された緑色光 G はリレーレンズ 211、ミラー 212、リレーレンズ 213、ミラー 214、コンデンサレンズ 215 を介して緑色用液晶パネル 216 に導かれる。液晶パネル 208、210、216 は本発明による液晶表示装置が用いられる。すなわち、第 1 実施例、第 2 実施例または第 3 実施例で形成した T F T 基板と対向基板との間に液晶を封入して液晶パネルとする。

【 0 0 5 0 】

液晶パネル 208、210、216 で光変調された 3 色の光はプリズム部材 217a、217b、217c からなる略 L 字型のプリズム素子によって合成され投射レンズ 218 によってスクリーン 219 に投射される。

【 0 0 5 1 】

なお、以上説明した液晶プロジェクタ装置は三板方式であるが、単板方式においても本発明を用いることができる。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、チャネル領域又は／及び L D D 領域に入射される光を抑制できる。従って、画素トランジスタの光リーク電流を低減できるため、光リーク電流に起因するコントラストの低下、フリッカ等の画質劣化を

防止できる。

【 0 0 5 3 】

また、ゲート配線の配線抵抗を低下させることができるため、ゲート配線の信号遅延による画質低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例としての液晶ライトバルブの画素 T F T 部の平面図である。

【図 2】

図 1 の A - A' 線及び図 6 の D - D' 線の断面図である。

【図 3】

図 1 の B - B' 線の断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施例の画素 T F T 部のデータ線形成までの製造フローを示す断面図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施例の画素 T F T 部のデータ線形成までの製造フローを示す断面図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施例としての液晶ライトバルブの画素 T F T 部の平面図である。

【図 7】

図 6 の C - C' 線の断面図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施例としての液晶ライトバルブの画素 T F T 部の平面図である。

【図 9】

図 8 の G - G' 線の断面図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 実施例の画素 T F T 部のデータ線形成までの製造フローを示す断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 実施例の画素 T F T 部のデータ線形成までの製造フローを示す断面図である。

【図 1 2】

本発明の液晶プロジェクタ装置の一構成例を示す図である。

【図 1 3】

第 1 の従来例の構成を示す平面図である。

【図 1 4】

図 1 3 の E - E' 線の断面図である。

【図 1 5】

第 2 の従来例の構成を示す平面図である。

【図 1 6】

図 1 5 の F - F' 線の断面図である。

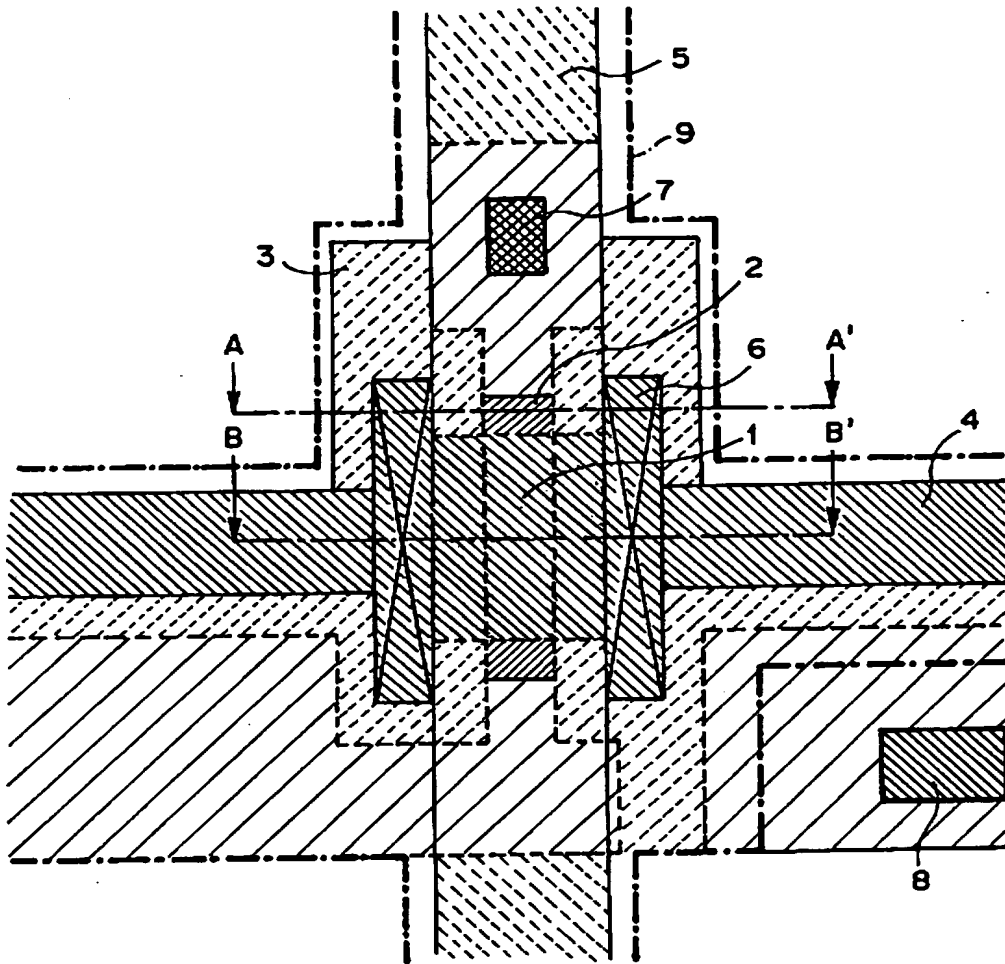
【符号の説明】

- 1 チャネル領域
- 2 L D D 領域
- 3 裏面遮光膜
- 4 ゲート線
- 5 データ線
- 6 裏面遮光膜-ゲート線コンタクト
- 7 データ線-T F T コンタクト
- 8 I T O - T F T コンタクト
- 9 ブラックマトリクス
- 1 0 第 1 層間膜
- 1 1 ゲート絶縁膜
- 1 2 第 2 層間膜
- 1 3 第 3 層間膜

- 1 4 下地絶縁膜
- 1 5 ガラス基板
- 1 6 入射光
- 1 7 反射光
- 1 8 コンタクト開口部
- 1 9 サイドウォール
- 2 0 ダミーコンタクトホール
- 2 1 ポリシリコン

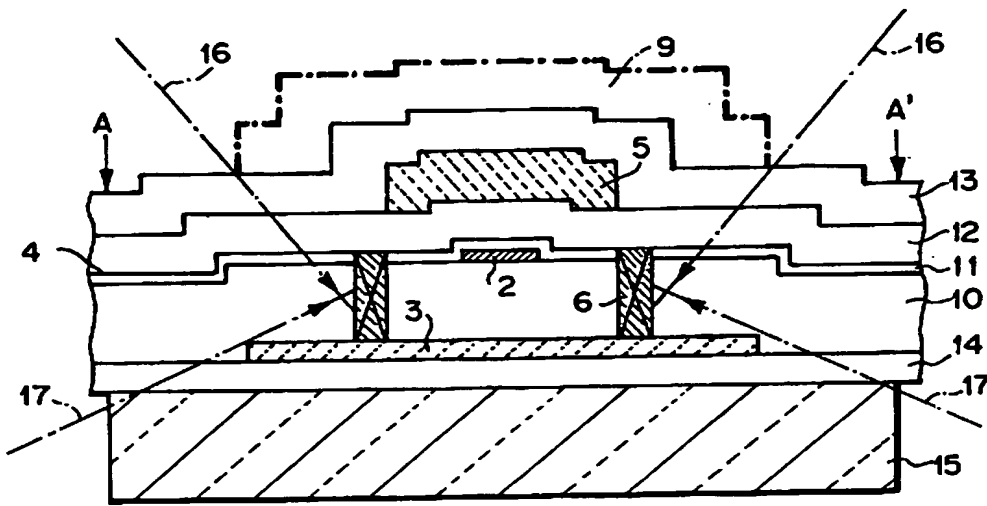
【書類名】 図面

【図 1】



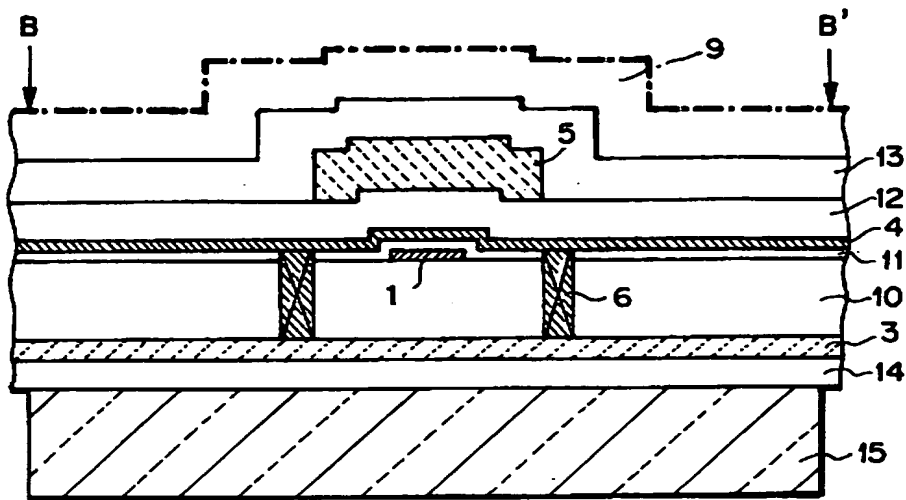
- | | |
|-------------|---------------------|
| 1 : チャンネル領域 | 6 : 裏面遮光膜-ゲート線コンタクト |
| 2 : LDD領域 | 7 : データ線-TFTコンタクト |
| 3 : 裏面遮光膜 | 8 : ITO-TFTコンタクト |
| 4 : ゲート線 | 9 : ブラックマトリクス |
| 5 : データ線 | |

【図 2】



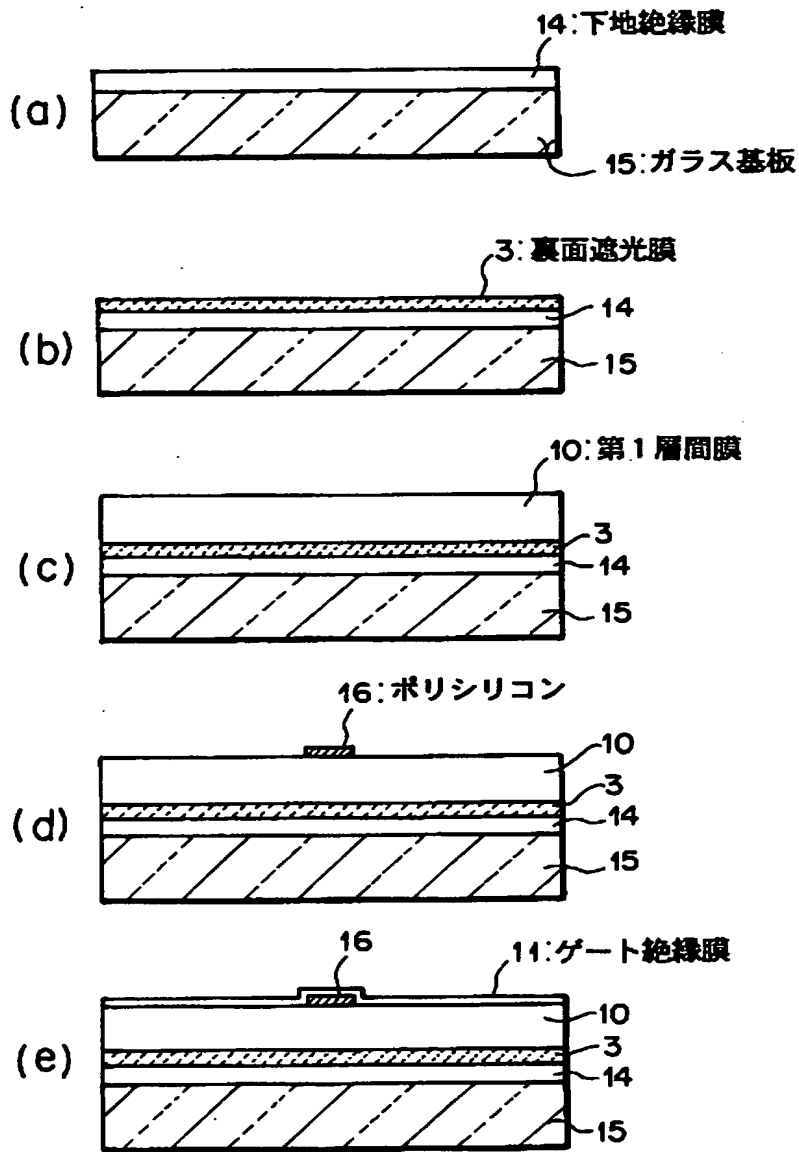
- | | |
|---------------------|-------------|
| 2 : LDD領域 | 11 : ゲート絶縁膜 |
| 3 : 裏面遮光膜 | 12 : 第2層間膜 |
| 4 : ゲート線 | 13 : 第3層間膜 |
| 5 : データ線 | 14 : 下地絶縁膜 |
| 6 : 裏面遮光膜-ゲート線コンタクト | 15 : ガラス基板 |
| 9 : ブラックマトリクス | 16 : 入射光 |
| 10 : 第1層間膜 | 17 : 反射光 |

【図 3】

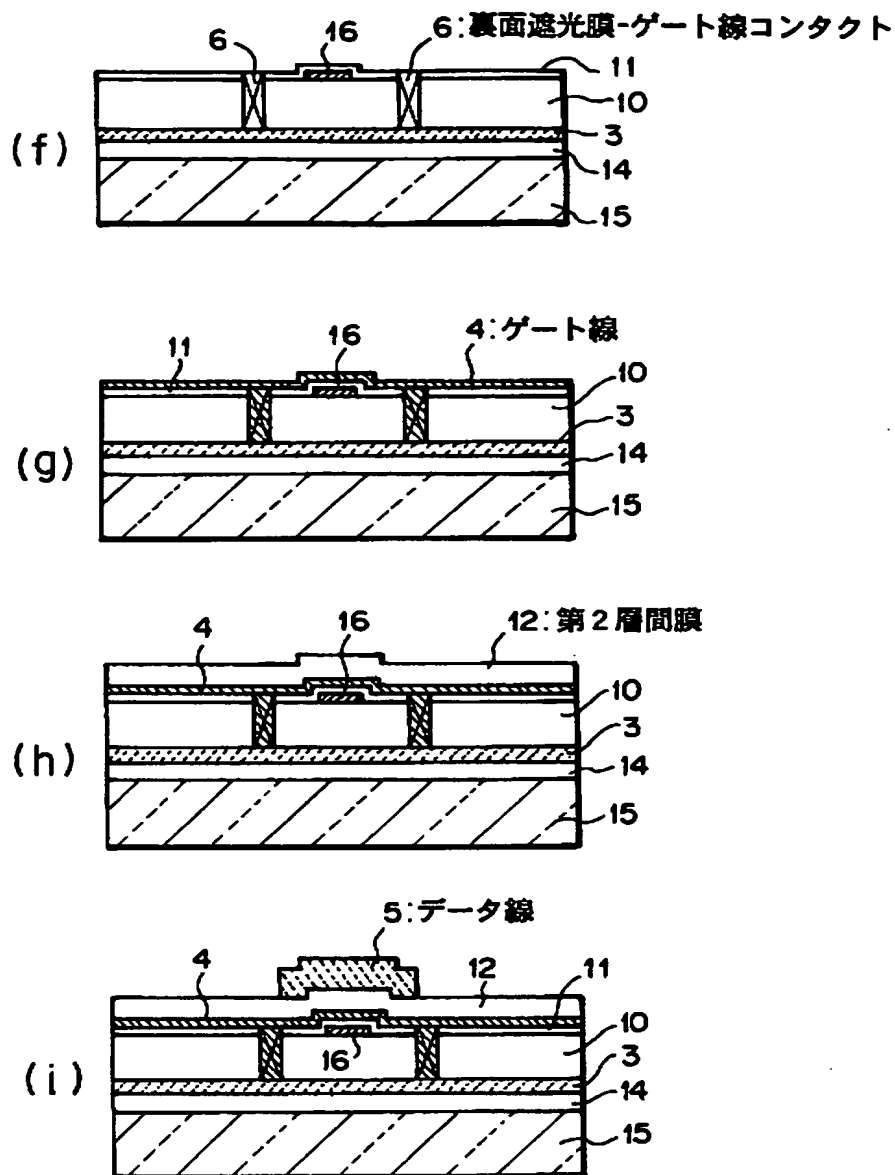


- | | |
|---------------------|-------------|
| 1 : チャネル領域 | 10 : 第1層間膜 |
| 3 : 裏面遮光膜 | 11 : ゲート絶縁膜 |
| 4 : ゲート線 | 12 : 第2層間膜 |
| 5 : データ線 | 13 : 第3層間膜 |
| 6 : 裏面遮光膜-ゲート線コンタクト | 14 : 下地絶縁膜 |
| 9 : ブラックマトリクス | 15 : ガラス基板 |

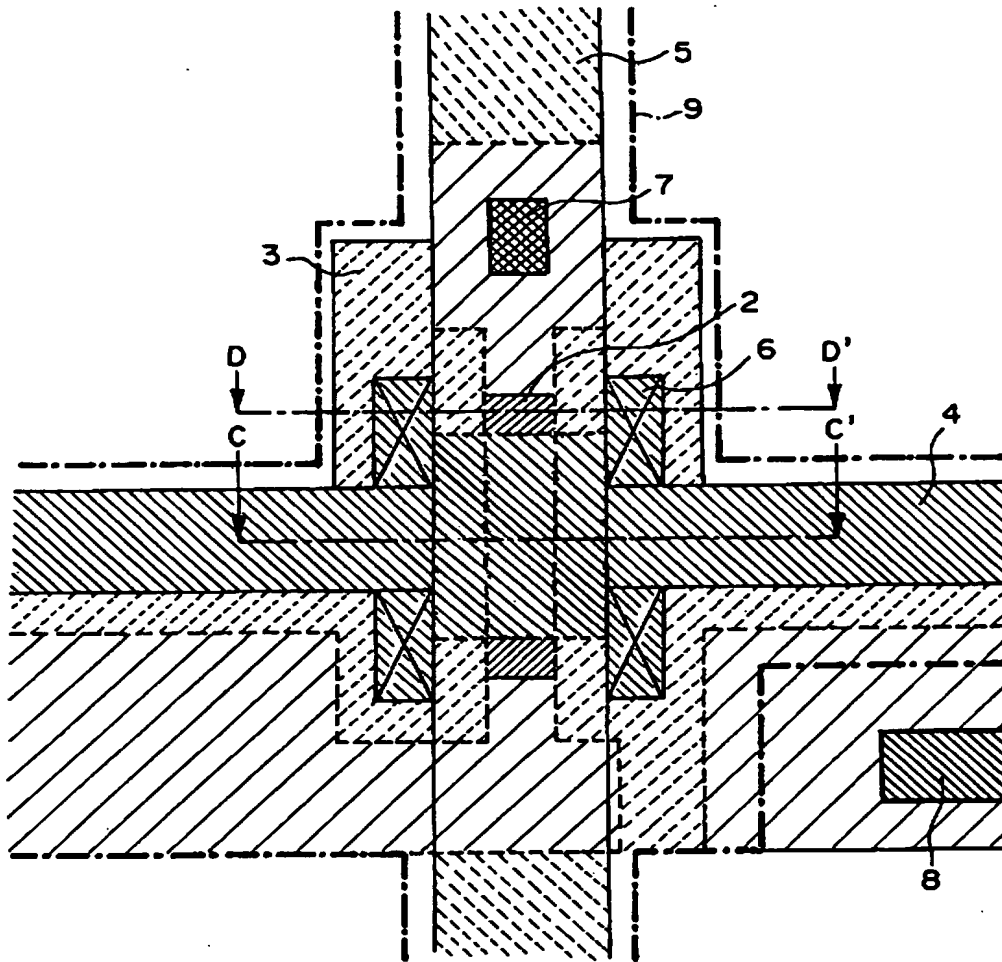
【図 4】



【図 5】

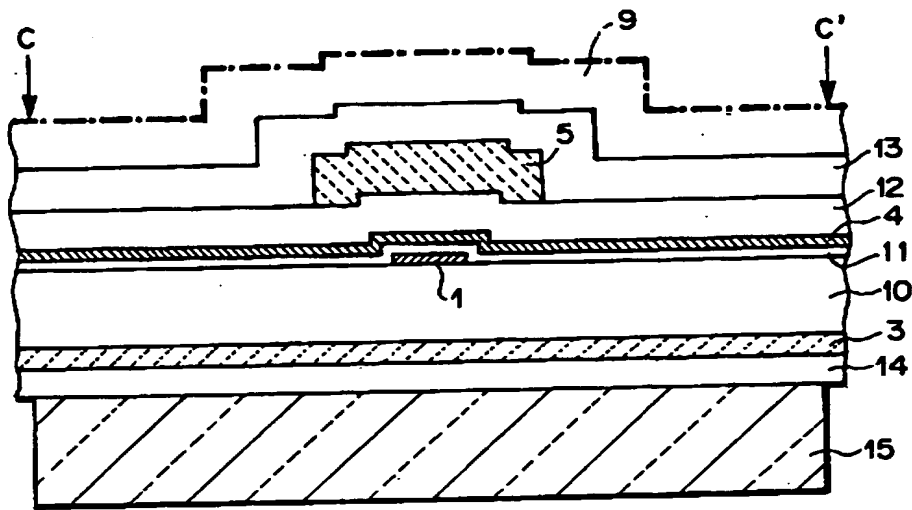


【図6】



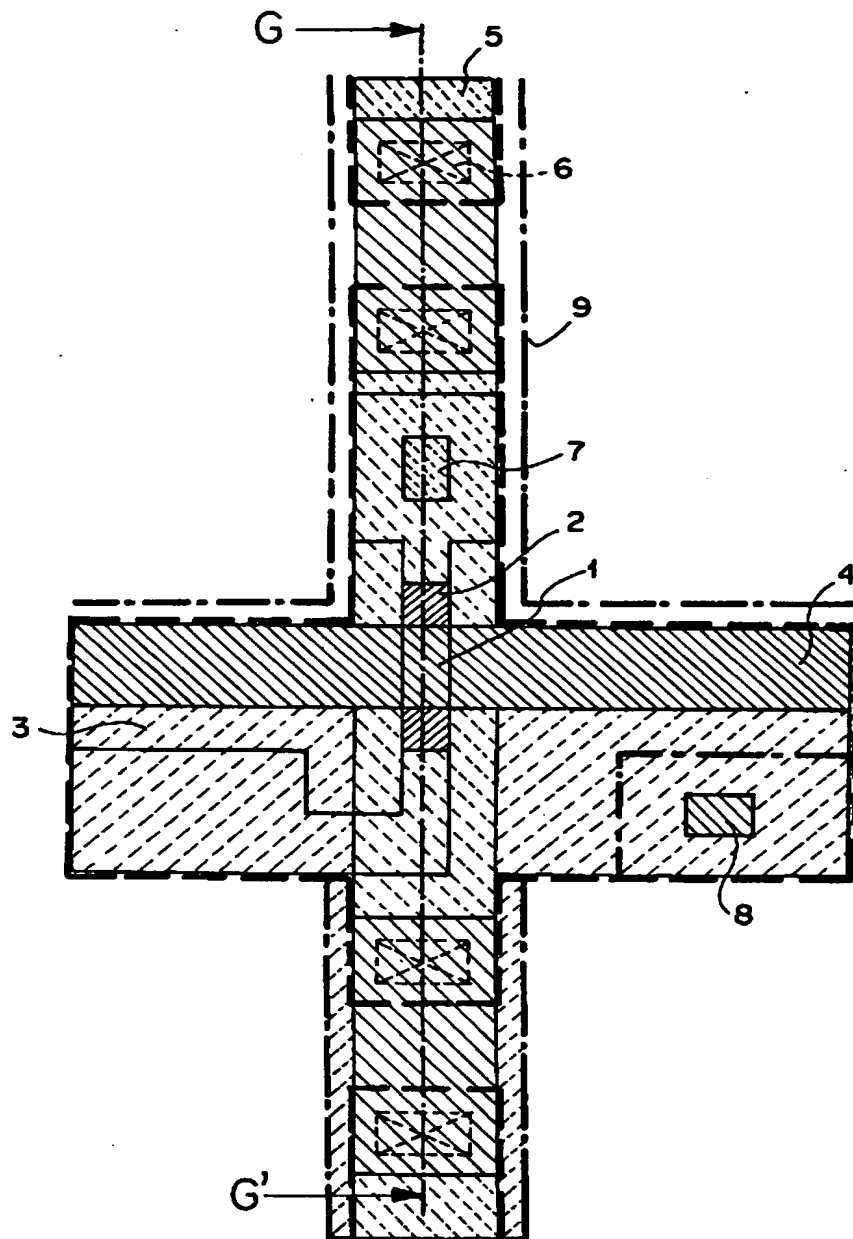
- | | |
|------------|---------------------|
| 1 : チャネル領域 | 6 : 裏面遮光膜-ゲート線コンタクト |
| 2 : LDD領域 | 7 : データ線-TFTコンタクト |
| 3 : 裏面遮光膜 | 8 : ITO-TFTコンタクト |
| 4 : ゲート線 | 9 : ブラックマトリクス |
| 5 : データ線 | |

【図 7】



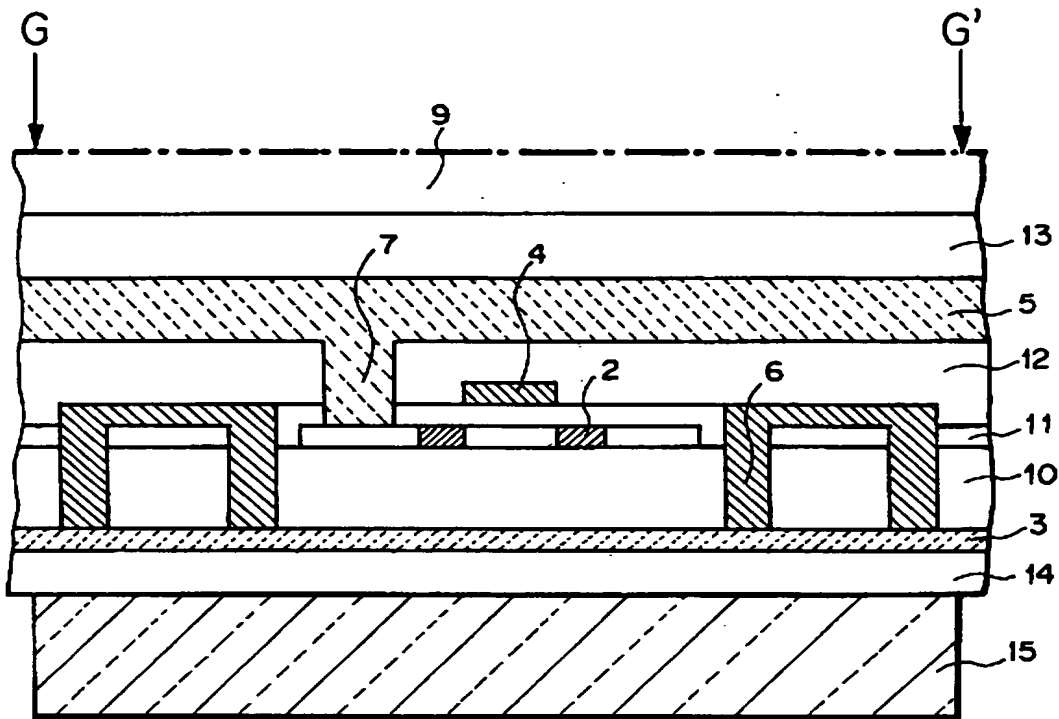
- | | |
|---------------|-------------|
| 1 : チャネル領域 | 10 : 第1層間膜 |
| 3 : 裏面遮光膜 | 11 : ゲート絶縁膜 |
| 4 : ゲート線 | 12 : 第2層間膜 |
| 5 : データ線 | 13 : 第3層間膜 |
| 9 : ブラックマトリクス | 14 : 下地絶縁膜 |
| | 15 : ガラス基板 |

【図 8】



- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 : チャネル領域 | 6 : 裏面遮光膜・コンタクト |
| 2 : ソース・ドレイン領域、LDD領域 | 7 : データ線-TFTコンタクト |
| 3 : 裏面遮光膜 | 8 : ITO-TFTコンタクト |
| 4 : ゲート線 | 9 : ブラックマトリクス |
| 5 : データ線 | |

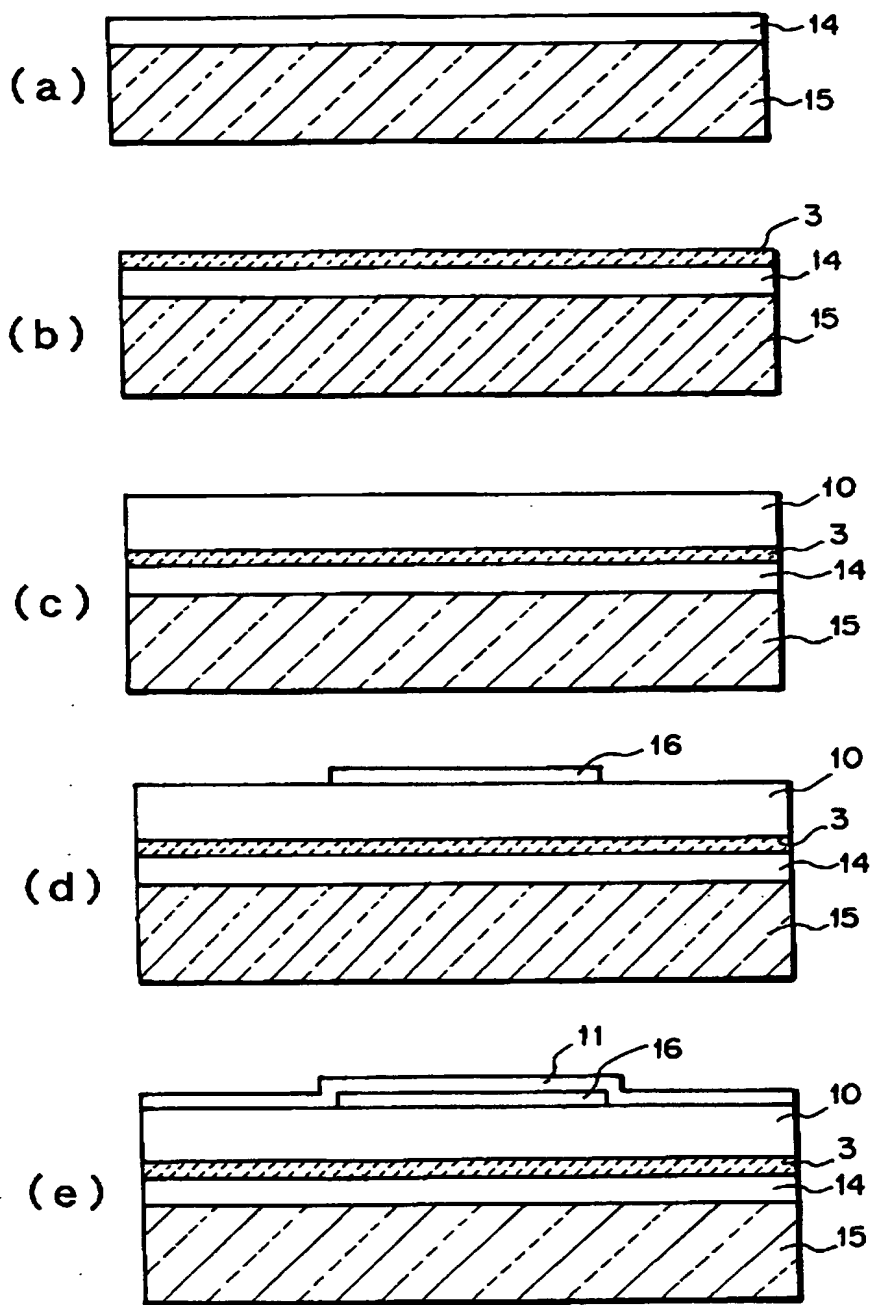
【図9】



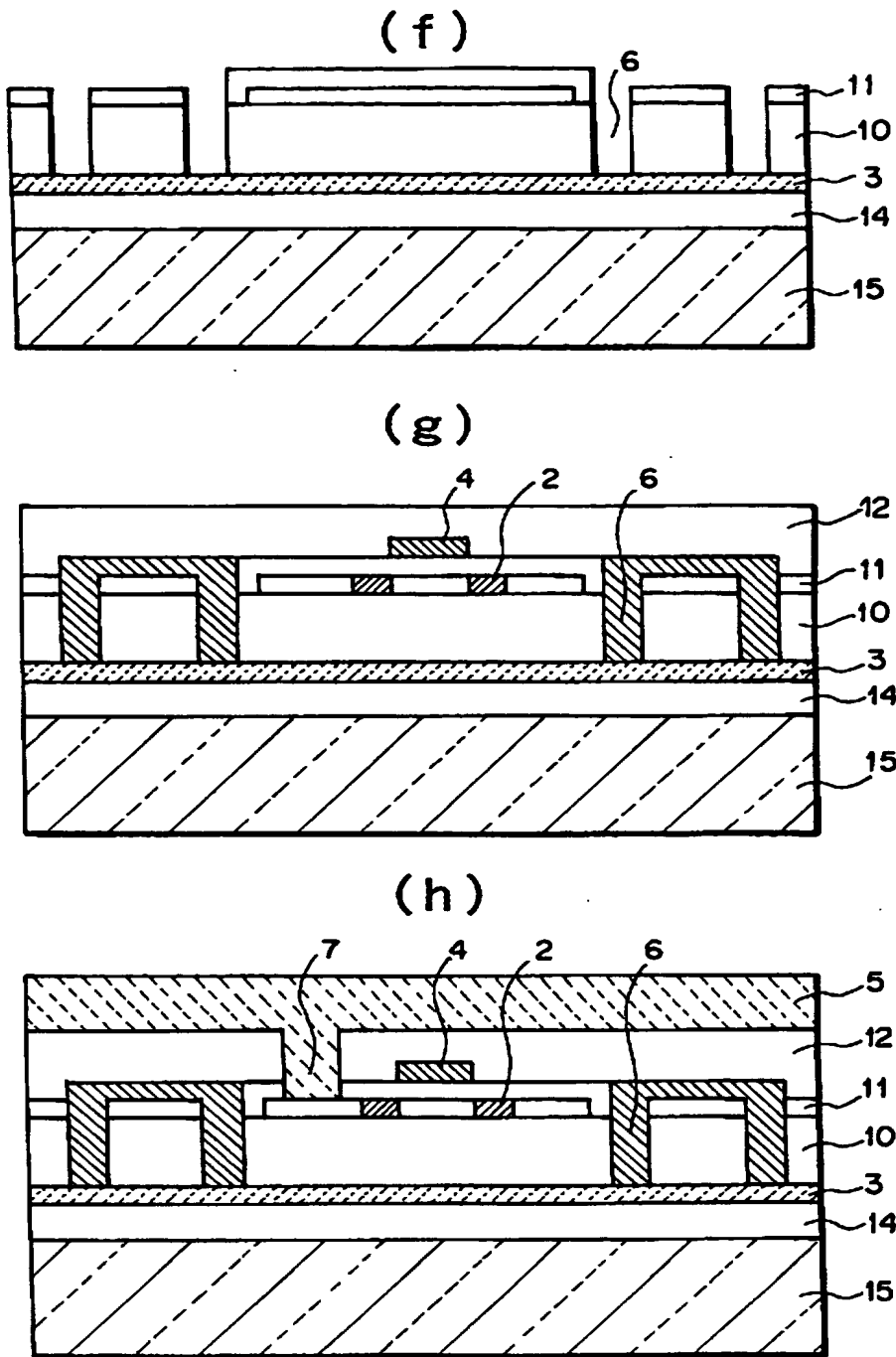
2 : ソース・ドレイン領域、LDD領域
 3 : 裏面遮光膜
 4 : ゲート線
 5 : データ線
 6 : 裏面遮光膜コンタクト
 9 : ブラックマトリクス

10 : 第1層間膜
 11 : ゲート絶縁膜
 12 : 第2層間膜
 13 : 第3層間膜
 14 : 下地絶縁膜
 15 : ガラス基板

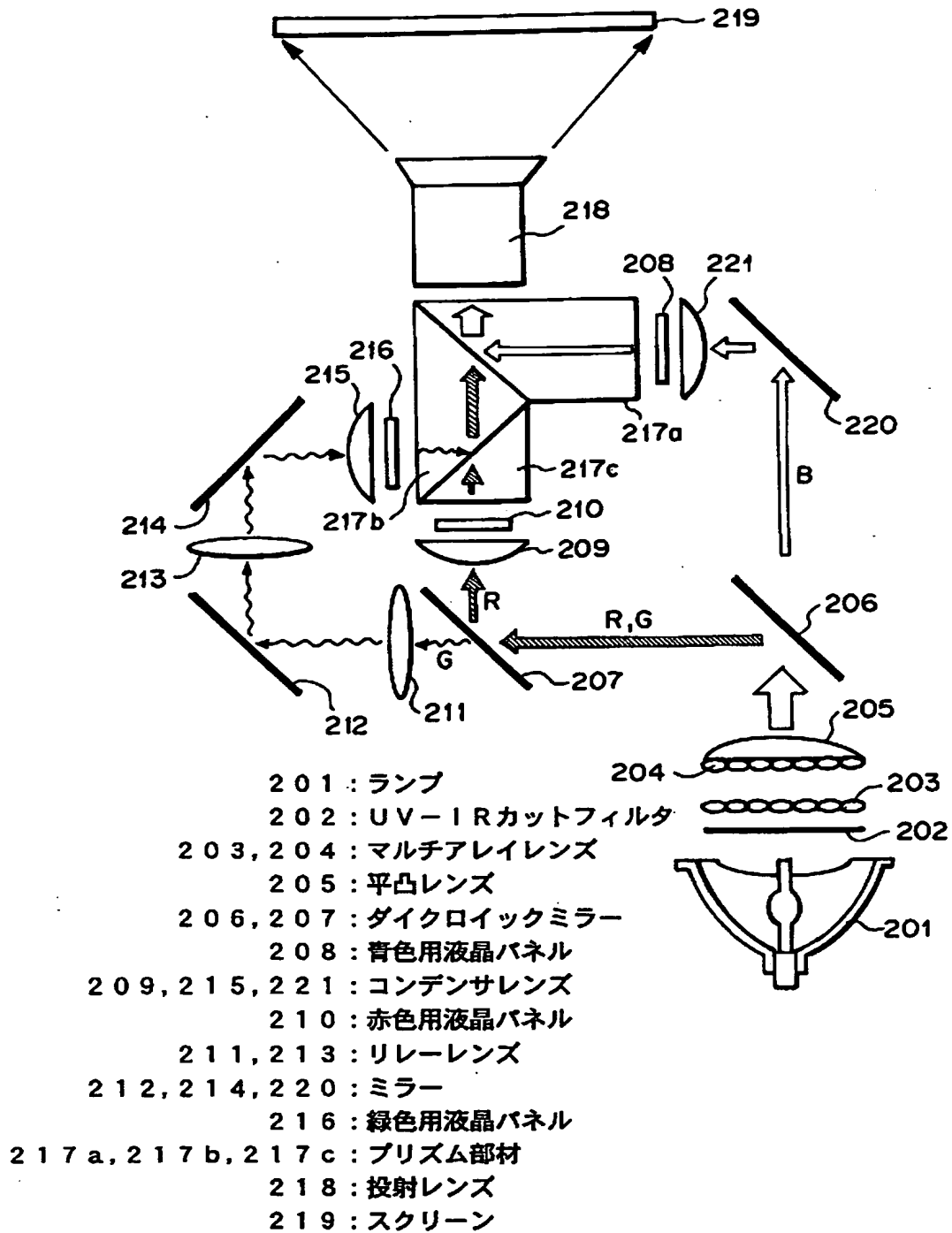
【図10】



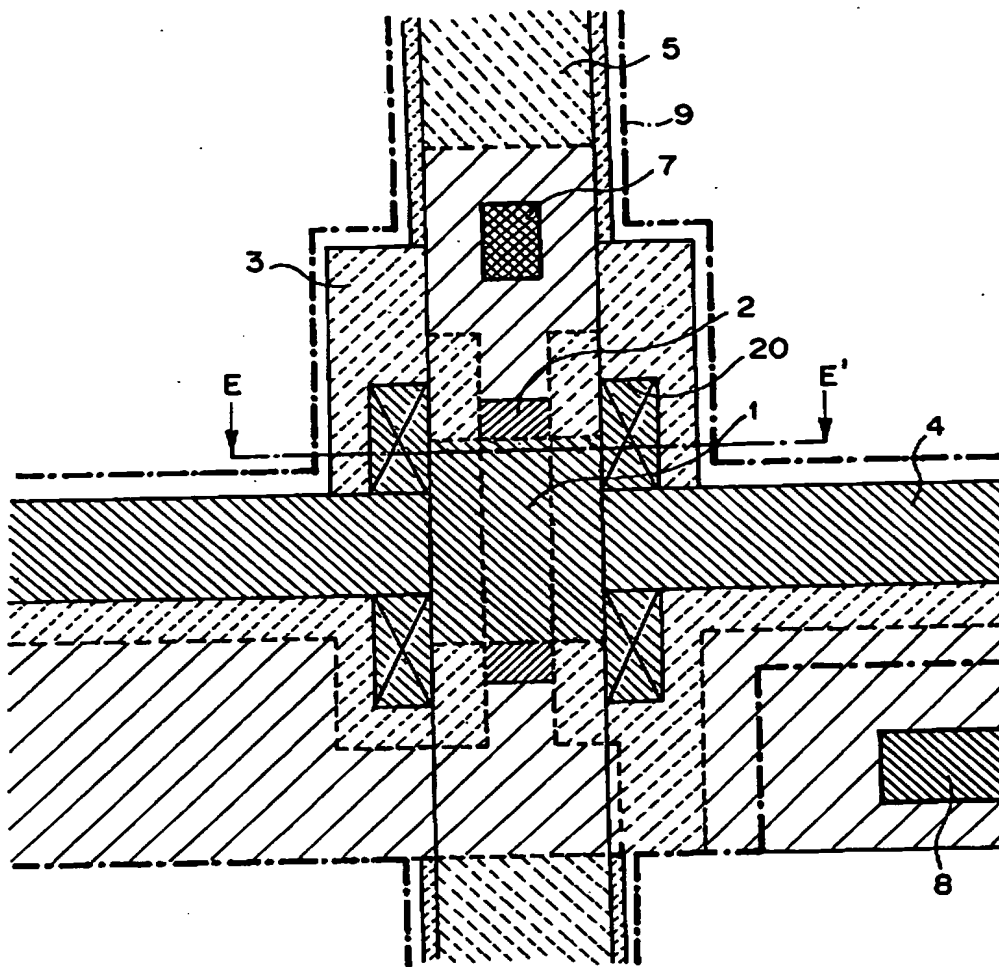
【図11】



【図 12】

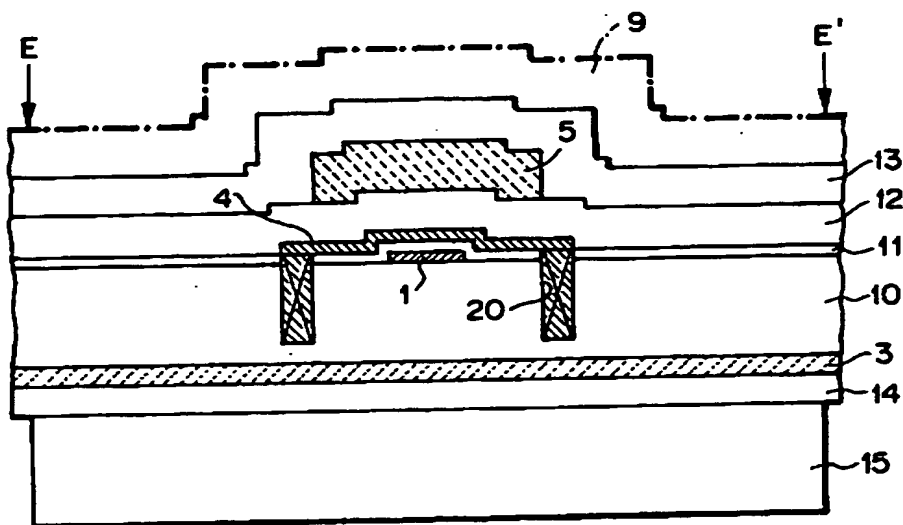


【図13】



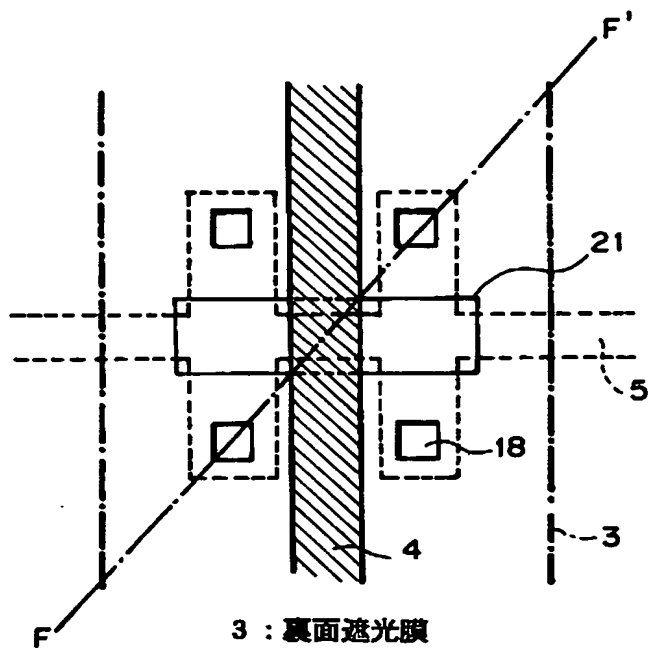
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1 : チャンネル領域 | 7 : データ線-TFTコンタクト |
| 2 : LDD領域 | 8 : ITO-TFTコンタクト |
| 3 : 裏面遮光膜 | 9 : ブラックマトリクス |
| 4 : ゲート線 | 20 : ダミーコンタクト |
| 5 : データ線 | |

【図14】



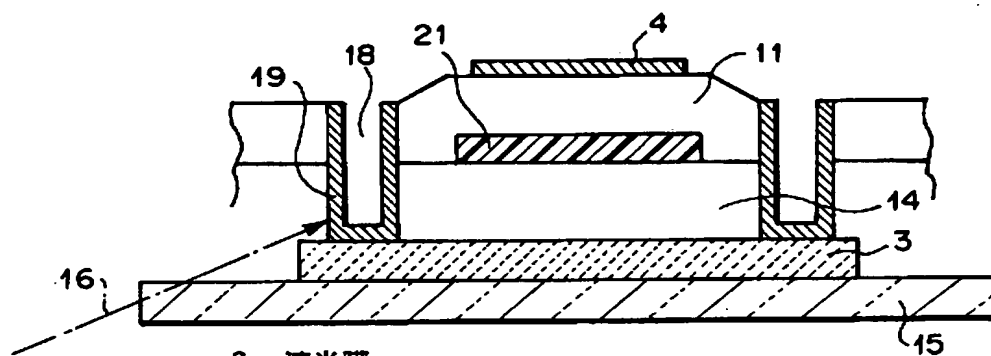
- | | |
|---------------|------------------|
| 1 : チャネル領域 | 11 : ゲート絶縁膜 |
| 3 : 裏面遮光膜 | 12 : 第2層間膜 |
| 4 : ゲート線 | 13 : 第3層間膜 |
| 5 : データ線 | 14 : 下地絶縁膜 |
| 9 : ブラックマトリクス | 15 : ガラス基板 |
| 10 : 第1層間膜 | 20 : ダミーコンタクトホール |

【図15】



- 3 : 裏面遮光膜
 4 : ゲート線
 5 : アルミ配線
 18 : コンタクト開口部
 21 : poly-Si活性層

【図16】



- 3 : 遮光膜
 4 : ゲート線
 11 : ゲート絶縁膜
 14 : 下地絶縁膜
 15 : ガラス基板
 16 : 入射光
 18 : コンタクト開口部
 19 : サイドウォール
 21 : poly-Si活性層

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チャネル領域又は／及びＬＤＤ領域に入射される光を抑制する。

【解決手段】 基板上に遮光膜３、第１の絶縁膜１０、半導体層２、ゲート絶縁膜となる第２の絶縁膜１１、及びゲート配線４を有し、半導体層２にソース・ドレイン領域と、チャネル領域又はチャネル領域及びＬＤＤ領域とが形成された画素基板を備えた液晶表示装置において、遮光膜３を導電材料で構成し、チャネル領域又は／及びＬＤＤ領域の側面近傍に、ゲート配線４と遮光膜３とを接続するコンタクトホール６を設けた。

【選択図】 図２

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社